

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ И МЕДИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ПЕРЕСМОТРА ДОНОРСКИХ КРИТЕРИЕВ ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ СЕРДЦА

Э.А. Тенчурина¹, М.Г. Минина^{1, 2}

¹ ГБУЗ «Городская клиническая больница имени С.П. Боткина» ДЗМ, Московский городской координационный центр органного донорства, Москва

² ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр трансплантологии и искусственных органов имени академика В.И. Шумакова» Минздрава России, Москва, Российская Федерация

В последнее десятилетие изменения в области донорства органов и трансплантации в городе Москве распространились не только на количественный рост эффективных доноров, но и на принципиально новые для российской медицинской практики характеристики донорского пула, с учетом которых кардинальному пересмотру подверглись критерии селекции доноров органов. **Цель** исследования – выполнить анализ медико-эпидемиологических характеристик пула эффективных доноров сердца и оценить их влияние на селекцию сердечного трансплантата. **Материалы и методы.** В настоящем исследовании использованы медико-эпидемиологические данные 650 доноров со смертью головного мозга, у которых были выполнены эксплантации органов в период с 1 января 2012 года по 31 декабря 2017 года. **Результаты.** За исследуемый период отмечается рост числа эффективных доноров сердца в Москве на миллион населения в год с 4,4 (2012) до 11,2 (2017). Выраженным изменениям подверглись медико-эпидемиологические характеристики общего пула доноров и пула доноров сердца. Среди эффективных доноров сердца отмечается динамика увеличения среднего возраста с 38,4 до 47 лет, преобладание удельного веса доноров с острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК) 38,2 (2012) vs 83,2 (2017), и соответственно, ростом частоты таких коморбидных состояний, как гипертоническая болезнь (ГБ) и сахарный диабет (СД). **Заключение.** Результаты, представленные в исследовании, свидетельствуют о растущей практике работы с донорами, имеющими расширенные критерии, и наиболее эффективно данная практика развивается в области трансплантации сердца относительно трансплантации других экстракренальных органов. Несомненно, исследуемый опыт уникален и актуален не только для РФ, но и для мировой трансплантологии, поскольку позволяет в приемлемые сроки оказывать жизненно необходимую помощь пациентам с терминальной сердечной недостаточностью.

Ключевые слова: эффективные доноры сердца, характеристики донорского пула, доноры сердца с расширенными критериями.

ORGANIZATIONAL, MEDICAL AND EPIDEMIOLOGICAL PREREQUISITES FOR REVIEWING DONOR CRITERIA IN HEART TRANSPLANTATION

E.A. Tenchurina¹, M.G. Minina^{1, 2}

¹ Moscow Coordinating Center for Organ Donation (Botkin City Clinical Hospital), Moscow, Russian Federation

² Shumakov National Medical Research Center of Transplantology and Artificial Organs, Moscow, Russian Federation

Organ donation and transplantation in Moscow have witnessed changes in the last decade. These changes have led not only to quantitative growth in the number of effective donors but also to fundamentally new (for Russian medical practice) characteristics of the donor pool. As a result, the selection criteria for organ donors have undergone some radical revisions. **Objective:** to analyze the medical and epidemiological characteristics of the pool

Для корреспонденции: Тенчурина Эльмира Анвяровна. Адрес: 125284, Москва, 2-й Боткинский пр-д, 5. Тел. (967) 113-87-64. E-mail: arimle@inbox.ru

Corresponding author: Elmira Tenchurina. Address: 5, Vtoroy Botkinsky proyezd, Moscow, 125284, Russian Federation. Phone: (967) 113-87-64. E-mail: arimle@inbox.ru

of effective heart donors and assess their impact on selection of heart transplants. **Materials and methods.** In our study, we used the medical and epidemiological data of 650 brain-dead donors whose organs were procured from January 1, 2012 to December 31, 2017. **Results.** During the study period, the number of effective heart donors in Moscow increased from 4.4 (2012) to 11.2 (2017) per million population per year. The medical and epidemiological characteristics of the total pool of donors and the pool of heart donors underwent major changes. Among effective heart donors, there was a dynamic increase in the average age from 38.4 to 47 years, predominance of a proportion of donors with stroke 38.2 (2012) vs 83.2 (2017) and, accordingly, an increase in the frequency of such comorbid conditions, as hypertension and diabetes. **Conclusion.** The results presented in the study indicate a growing practice of working with expanded criteria donors. This practice is most effectively developed in the field of heart transplantation than in transplantation of other extrarenal organs. Undoubtedly, the experience under study is unique and relevant not only for the Russian Federation, but also for the world of transplantology, as it allows to provide vital assistance to patients with end-stage heart failure within a reasonable timeframe.

Keywords: effective heart donors, donor pool characteristics, expanded criteria heart donors.

ВВЕДЕНИЕ

Сообщество трансплантологов продолжает искать способы сокращения дефицита донорских органов для трансплантации [1]. Использование органов от доноров повышенного риска, в том числе старшей возрастной группы, без ущерба для результатов трансплантации является наиболее очевидным и доступным способом увеличения количества донорских органов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В настоящем исследовании использованы клинические данные 650 доноров со смертью головного мозга, у которых были выполнены эксплантации органов в период с 1 января 2012 года по 31 декабря 2017 года. Исследованы общая динамика донорской активности в городе Москве за период 2012–2017 гг. как основа для развития донорства и трансплантации сердца, а также сравнительная динамика использования донорского сердца и других экстраренальных органов для трансплантации. С целью выполнения сравнительного анализа эффективности использования донорского сердца в Москве использовался показатель числа ЭД сердца на миллион населения в год, который сравнивали с аналогичным показателем ряда европейских стран. Для представления популяционных характеристик ЭД, в том числе ЭД сердца, использовались показатели среднего возраста и медианы возраста доноров, гендерное соотношение, удельный вес нозологических форм – причин смерти доноров (%).

Все доноры органов были разделены на две основные группы. В первую группу были включены доноры в количестве 452 (69,5%) человек, у которых выполнялось изъятие сердца для трансплантации изолированно либо в формате мультиорганного изъятия. Вторую группу составили 198 (30,5%) доноров, у которых выполнялись изъятия органов в различном формате, при этом эксплантация сердца не производилась по разным причинам. С целью выявления факторов, послуживших причиной отказа от донор-

ского сердца, нами был отобран ряд характеристик доноров, которые, по нашему мнению, могли оказать влияние на принятие решения об отказе. К факторам, которые никаким воздействием изменить невозможно, мы отнесли возраст, причину смерти, пол, наличие в анамнезе ГБ, СД; из факторов, характеризующих гомеостаз доноров и в отношении которых может быть осуществлена медицинская коррекция, мы выбрали среднее артериальное давление (САД), рН, лактат, Na и глюкозу крови, дозу вазопрессорной поддержки. Все эксплантированные донорские сердца, вошедшие в настоящее исследование, были пересажены в НМИЦ ТИО имени академика В.И. Шумакова МЗ РФ. Для анализа данных использовались методы описательной статистики компьютерной программы Statistica 12.0 для Windows.

НЕКОТОРЫЕ УСЛОВИЯ И ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ КРИТЕРИИ СЕЛЕКЦИИ ДОНОРОВ СЕРДЦА

В Москве, начиная с 2012 года, отмечается стойкая динамика роста эффективных доноров, смерть которых была констатирована на основании неврологических критериев, т. е. диагноза «смерть головного мозга» (СМ) [2]. На рис. 1 представлено абсолютное количество эффективных доноров с диагнозом СМ и в пересчете на миллион населения в год [3].

Поступательный рост донорской активности стал возможен благодаря целому ряду организационных мероприятий, получивших название «московской модели» донорства органов, среди которых необходимо отметить совершенствование региональной нормативно-правовой базы, внедрение в практическую работу медицинских организаций должности трансплантационного координатора, определение его функциональных обязанностей, формулирование и нормативное закрепление так называемых триггеров идентификации возможного донора органов, мониторинг неврологического и соматического статусов возможных и потенциальных доноров и т. д. [4, 5]. Результатом принятых организационных мер стал

ежегодный рост количества ЭД на миллион населения в год, достигнув в 2017 г. 15,5, тогда как за аналогичный период общий показатель донорской активности в странах Eurotransplant (Евротрансплант) находился на уровне 13,9 [6].

Растущая динамика донорской активности стала одним из ключевых стимулов развития экстраренальных трансплантационных программ. Вместе с тем разница в показателях использования донорского пула по каждому из видов клинической трансплантации весьма значительна. На рис. 2 представлен удель-

ный вес использования доноров со СМ для трансплантации сердца, легких, печени, поджелудочной железы. В период 2012–2014 гг. наблюдаются резкие колебания использования ЭД при трансплантации сердца, печени и поджелудочной железы. Очевидно, что в указанный период происходила адаптация трансплантационных программ к новым условиям работы – росту количества доноров со СМ, росту сосудистых заболеваний как преобладающей причины смерти донора и т. д. В последующий период 2015–2017 гг. показатель использования доноров

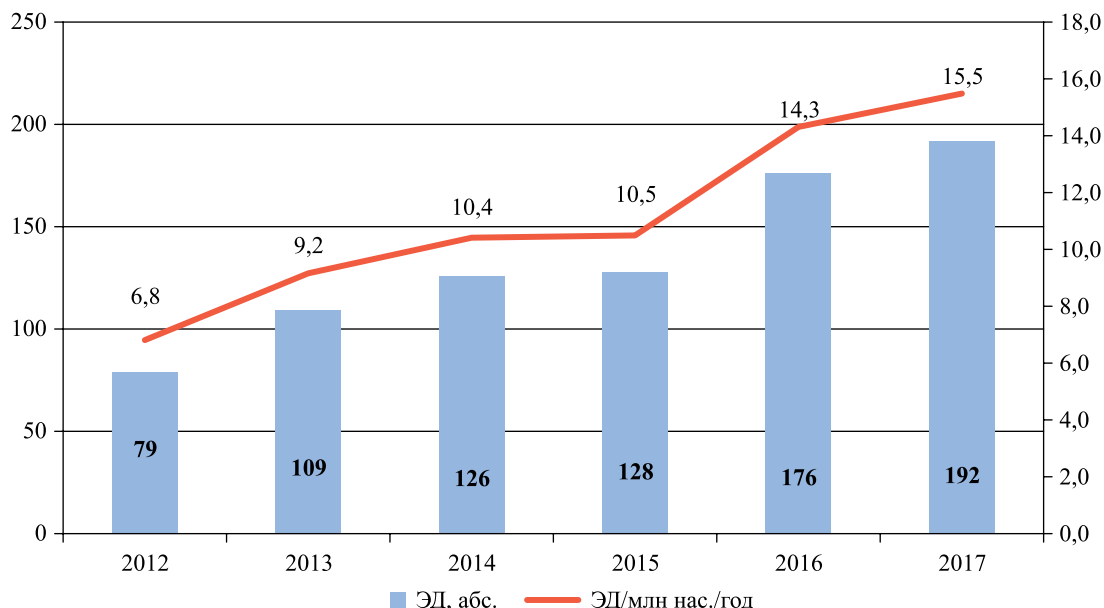


Рис. 1. Донорская активность в городе Москве в динамике 2012–2017 гг.

Fig. 1. Donor activity in Moscow in the dynamics of 2012–2017

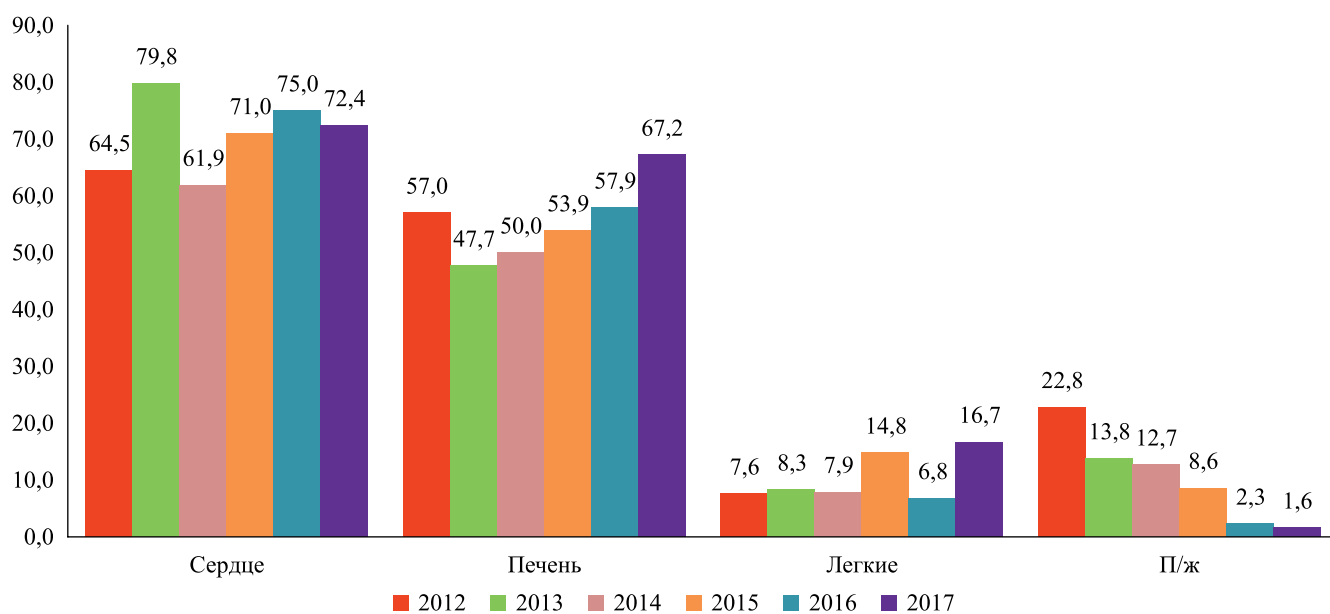


Рис. 2. Динамика использования донорского пула для трансплантации экстраренальных органов в 2012–2017 гг.

Fig. 2. Dynamics of the use of the donor pool for transplantation of extrarenal organs in 2012–2017.

для трансплантации сердца установился на среднем уровне 72,8%, в то время как этот же показатель для печени только в 2017 г. составил 67,2%. В использовании донорского пула при трансплантации легких отмечается незначительная положительная динамика. Самым неэффективным было использование донорского пула при трансплантации поджелудочной железы, где зафиксировано прогрессивное снижение показателя.

Вследствие высокой эффективности использования донорского пула при трансплантации сердца число доноров сердца на миллион населения в

Москве в 2017 г. составило 11,2, что отражено на рис. 3. Аналогичный показатель в Европе в 2017 г. находился на уровне 4,8 [6].

Выше отмечалось, что интенсивность использования сердца для трансплантации происходила в условиях кардинальных изменений донорского пула – повышения возраста доноров, преобладания сосудистых заболеваний в структуре донорской смерти, повышения частоты встречаемости коморбидных факторов риска, среди которых гипертоническая болезнь (ГБ), сахарный диабет (СД), системный атеросклероз и т. д.

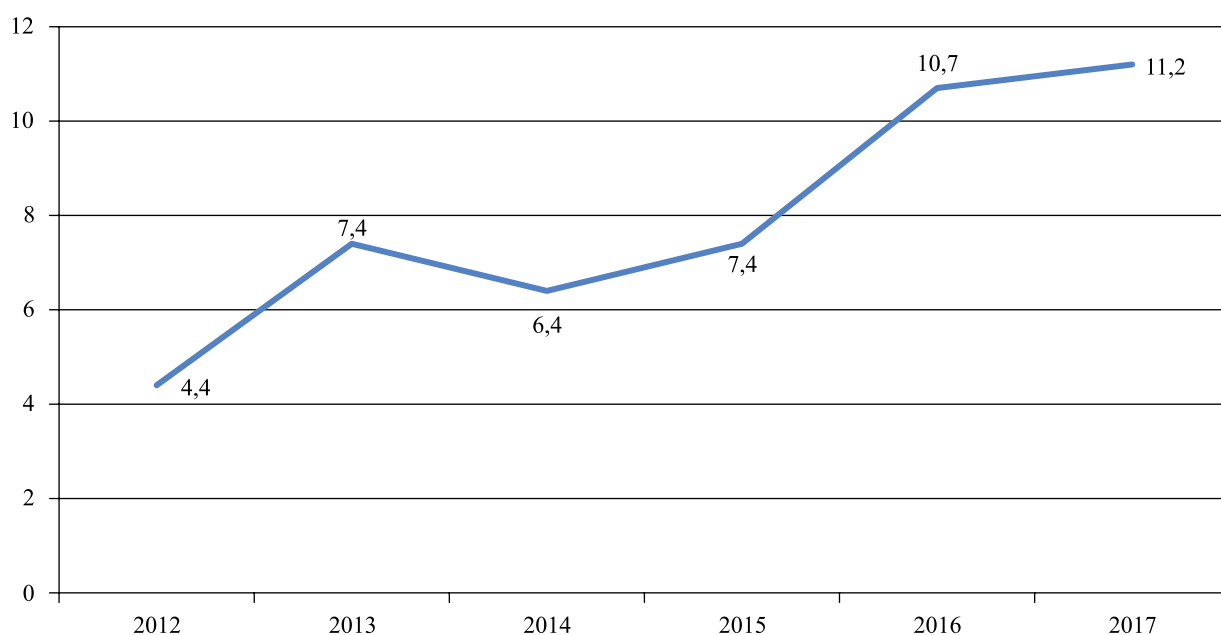


Рис. 3. Число эффективных доноров сердца в Москве на миллион населения в год за период 2012–2017 гг.

Fig. 3. The number of effective heart donors per million of us. per year for the period 2012–2017

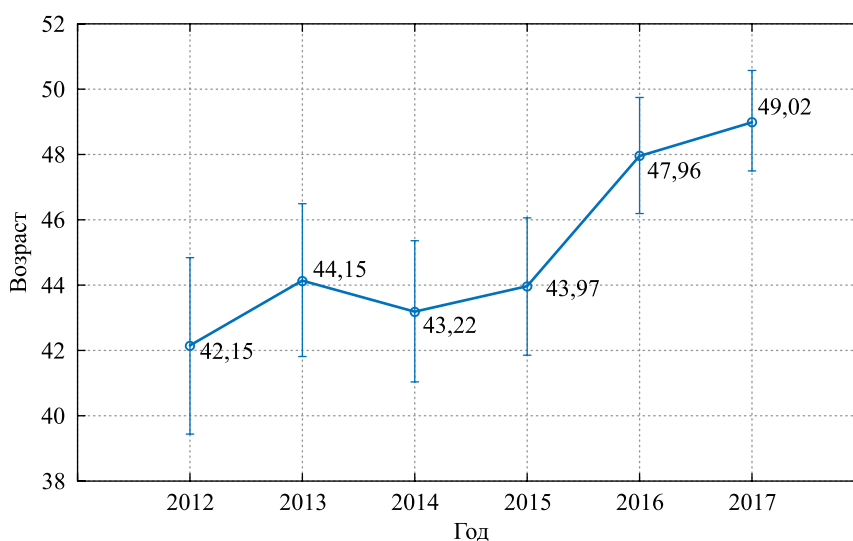


Рис. 4. Сравнительная динамика среднего возраста эффективных доноров в 2012–2017 гг.

Fig. 4. Comparative dynamics of the average age of effective donors in 2012–2017

Средний возраст всех ЭД в Москве за сравнительно короткий период времени увеличился на 7 лет – с 42,15 года в 2012 г. до 49,02 в 2017 г. (рис. 4).

Еще более значимые изменения среднего возраста доноров мы видим среди пула ЭД сердца. В 2012 г. работа велась с относительно молодыми донорами, средний возраст которых составлял 38,4 года, в 2017 г. – средний возраст ЭД увеличился до 47,0 года (рис. 5). Для сравнения: средний возраст доноров сердца в Европе в 2017 г. находился на уровне 43 лет; в странах Северной Америки медиана возраста донора на протяжении 30 лет сохраняется в диапазоне

25–27 лет [6, 7]. Соответственно, наибольшего прогресса в работе с донорами, возраст которых превышает 40 лет, достигли европейские страны, в числе которых находится и Россия с опытом города Москвы, представленным в настоящем исследовании.

Анализируя основные причины смерти всех ЭД в Москве, выявлено значительное преобладание доноров, умерших в результате сосудистых заболеваний мозга в сравнении с числом доноров, получивших травматические повреждения (рис. 6). В странах «Евротранспланта» уже в 2012 г. отмечалось преобладание ЭД с ОНМК, составлявших 78,3% от об-

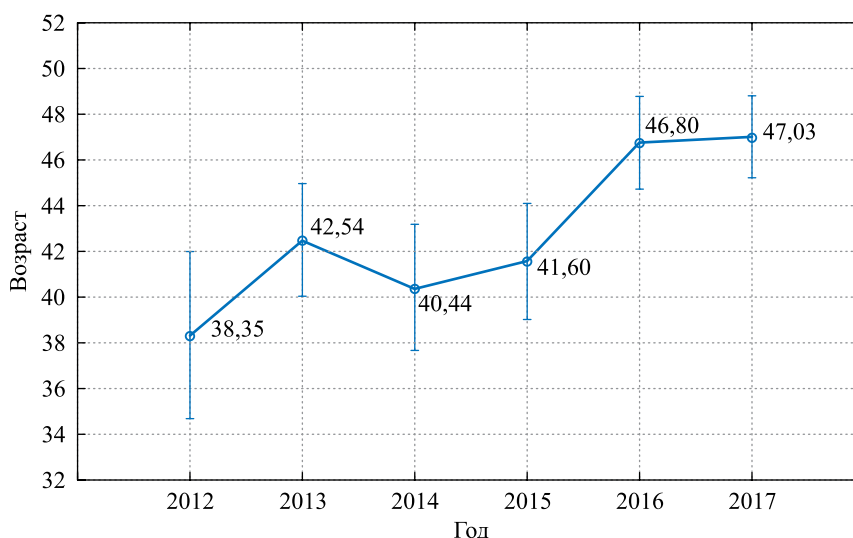


Рис. 5. Сравнительная динамика среднего возраста эффективных доноров сердца, 2012–2017 гг.

Fig. 5. Comparative dynamics of the average age of effective heart donors, 2012–2017

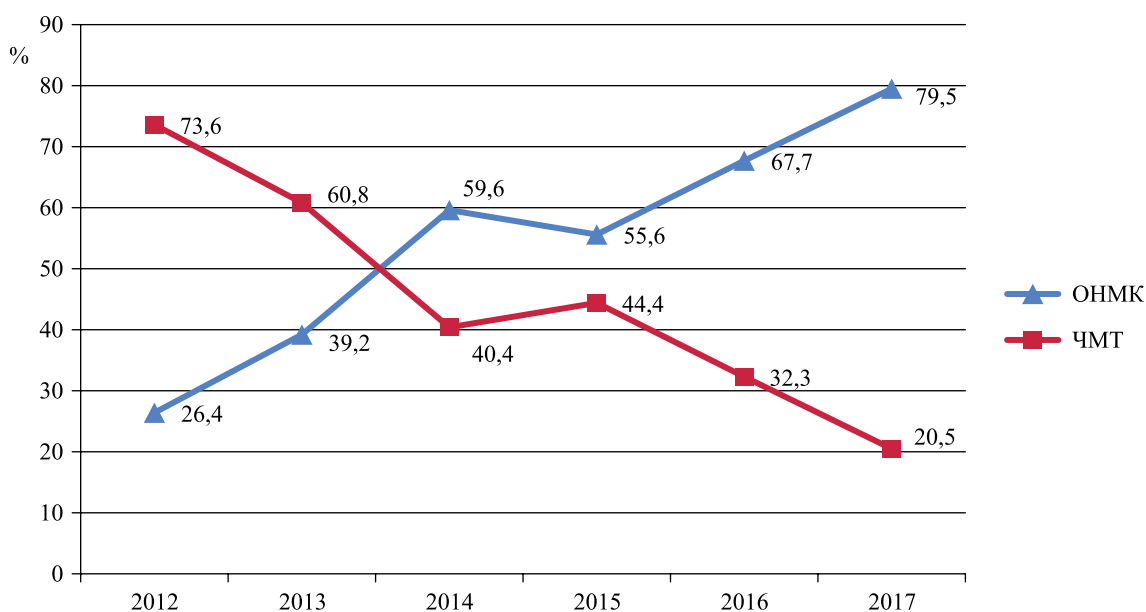


Рис. 6. Процентное соотношение основных причин смерти ЭД в 2012–2017 гг.

Fig. 6. The percentage of the major causes of death in the ED, 2012–2017

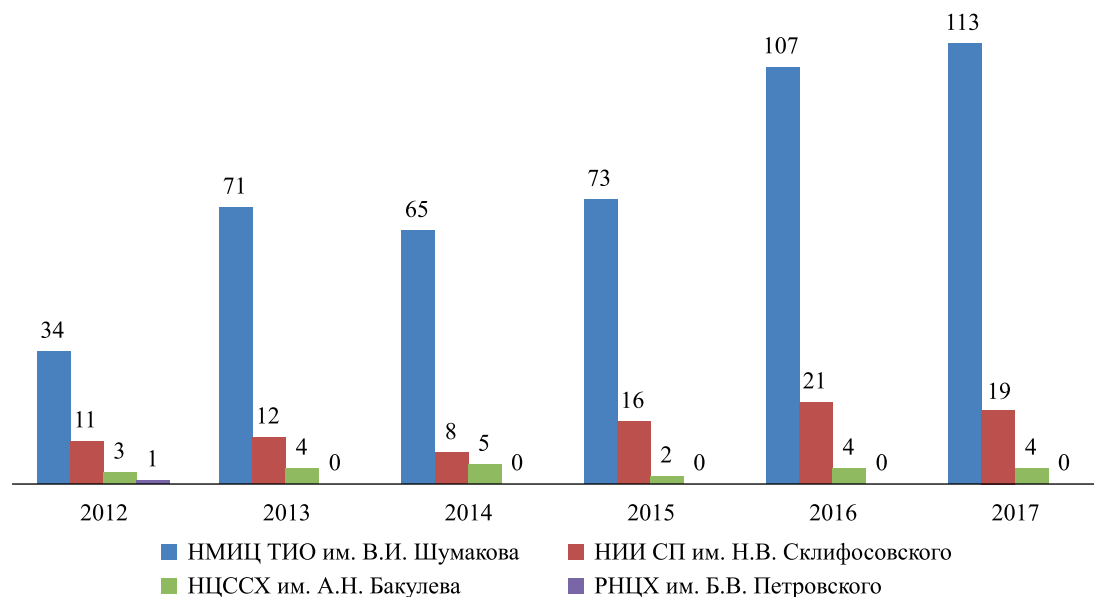


Рис. 7. Активность центров по трансплантации сердца, 2012–2017 гг.

Fig. 7. Activity of heart transplant centers, 2012–2017

щего пула всех доноров [6]. Сравнивая зарубежные данные с полученными в настоящем исследовании, важно отметить, что появление аналогичных донорских тенденций в условиях России свидетельствует об идентичных принципах организации донорского процесса [5].

В условиях изменений донорского пула в Москве наблюдалась крайне неравномерная трансплантационная активность медицинских организаций, выполняющих трансплантацию сердца (рис. 7). В исследование включены только случаи донорства сердца, направляемого для трансплантации в НМИЦ ТИО имени академика В.И. Шумакова, поскольку наибольшее развитие трансплантация сердца получила в данном учреждении. По данным научных публикаций НМИЦ ТИО имени академика В.И. Шумакова, эффективное использование изменившегося донорского пула города Москвы стало возможным прежде всего благодаря своевременному пересмотру критериев селекции донора для трансплантации сердца [8, 9].

Организационные подходы в работе с донорами высокого риска, используемые в совместной работе Московского городского координационного центра органного донорства (МГКЦОД) и НМИЦ ТИО имени академика В.И. Шумакова, коренным образом изменили трансплантацию сердца в РФ, сделав ее более доступной в условиях, когда численность «идеальных» доноров в дальнейшем будет только снижаться.

МЕДИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭФФЕКТИВНЫХ ДОНОРОВ СЕРДЦА

Доноры сердца в 2012–2017 гг., соответствуя заявленной выше тенденции изменений всего донорского пула, также претерпели изменения. На рис. 8 представлено процентное соотношение основных причин смерти доноров сердца, вошедших в исследование. В 2012 г. преобладали доноры сердца с ЧМТ, составляющие 61,8% vs 38,2% доноров, умерших от ОНМК. К 2015 г. количество доноров с обеими нозологиями стало равным, и в 2017 г. доноров, умерших вследствие ЧМТ, становится меньше в 3,7 раза относительно 2012 г., а удельный вес доноров с ОНМК возрастает до 83,2%.

По данным регистра International Society for Heart and Lung Transplantation (ISLHT), Международного сообщества по трансплантации сердца и легких, в мире за период 2010–2018 гг. отмечается снижение численности доноров сердца, умерших от ЧМТ, с 48,8 до 40,5%, и увеличения доноров сердца, погибших вследствие аноксического повреждения головного мозга, с 7,7 до 21,5% [7].

Возраст ЭД сердца, включенных в исследование, соответствует тенденции старения всего пула доноров. Если в 2012 г. 85,3% от общего числа ЭД сердца составляли доноры до 50 лет, то в 2017 г., их удельный вес составил 50,4% наряду с увеличением количества доноров старшей возрастной группы 51–60 лет до 41,6% vs 14,7% в 2012 г. Впервые в РФ в 2017 г. доноры сердца, чей возраст находился в диапазоне 61–69 лет, составили 7,1% от общего пула ЭД сердца. Кроме того, в 2017 г. отмечен 1 случай

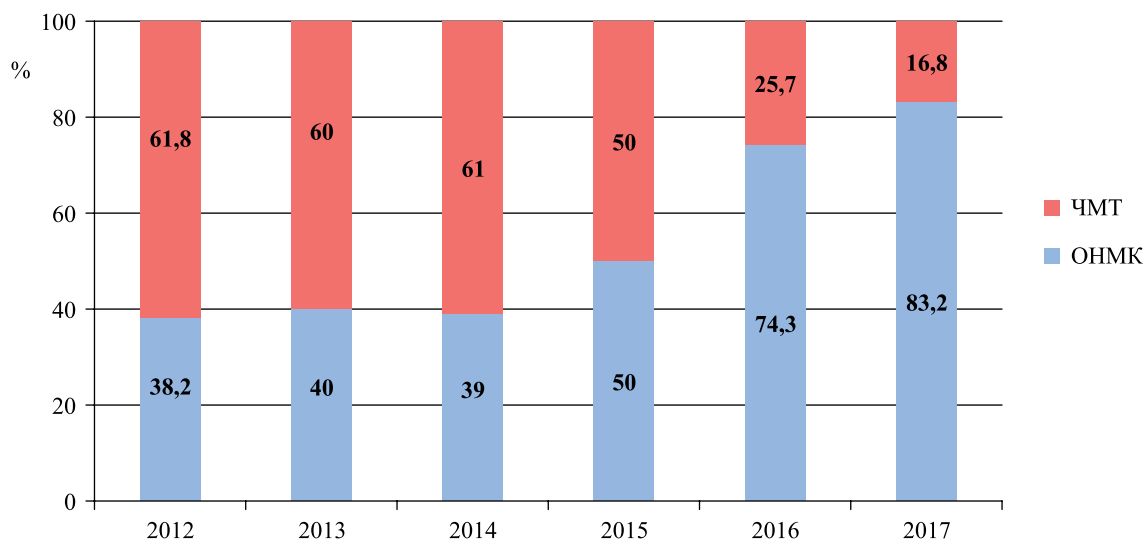


Рис. 8. Процентное соотношение основных причин смерти доноров сердца в 2012–2017 гг.

Fig. 8. Percentage of major causes of death of heart donors in 2012–2017.

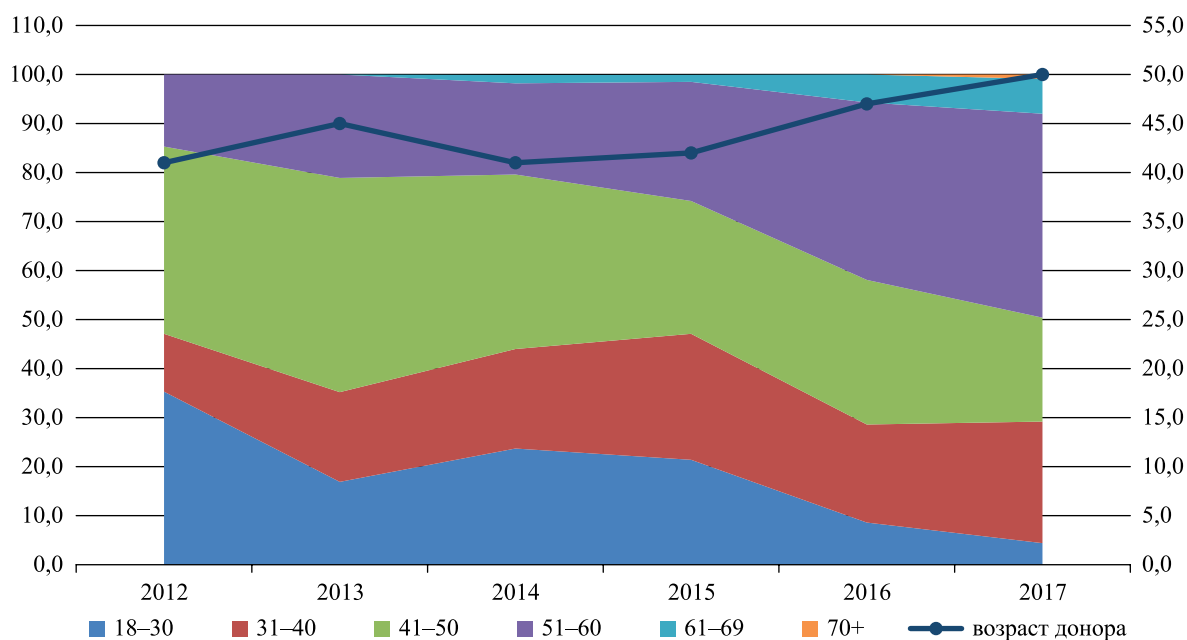


Рис. 9. Динамика удельного веса (%) возрастных групп ЭД сердца; медиана возраста (лет) ЭД сердца в 2012–2017 гг. в городе Москве

Fig. 9. Dynamics of the specific weight (%) of age groups of heart ED; median age (years) of heart ED in 2012–2017 in Moscow

эксплантации сердца от донора возрастной группы 70+. Медиана возраста ЭД сердца за 6 лет увеличилась с 41 до 50 лет (рис. 9.) В общемировой практике за аналогичный период также отмечается рост численности доноров старшей возрастной группы, но все же большее число, около 70% от общего числа ЭД сердца, составляют доноры до 40 лет. Медиана возраста ЭД доноров сердца в мире с 2012-го по 2017 г. остается на уровне 32 лет [7].

Если говорить о гендерном распределении эффективных доноров сердца, то отмечается стойкое преобладание доноров мужского пола. В 2017 г. доноров-мужчин было в 2,9 раза больше, чем доноров-женщин, в доле соотношения доноры-мужчины составили 75,2% (рис. 10). По данным ISLHT, в период 2009–2016 гг. число доноров мужского пола в Европе составило 62,4%, в Северной Америке – 70,1%, в других странах 78,3% [7]. Преобладание доноров-

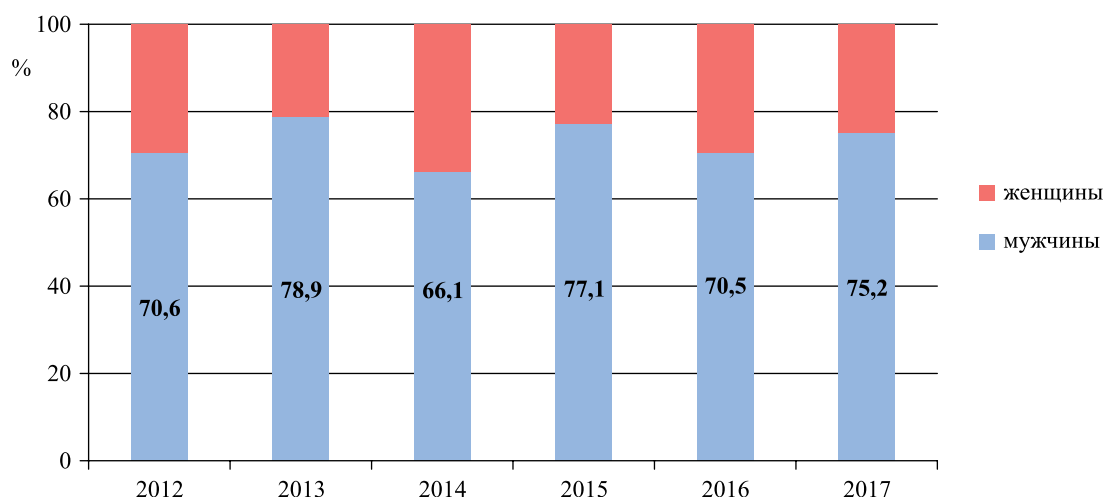


Рис. 10. Процентное соотношение доноров сердца мужского и женского пола в 2012–2017 гг.

Fig. 10. Percentage of male and female heart donors in 2012–2017

мужчин можно рассматривать как положительный фактор, влияющий на выживаемость реципиентов мужского пола, поскольку, по данным E.S. Weiss (2009), мужчины, получившие сердце от доноров мужского пола, имели самую высокую кумулятивную выживаемость за 5 лет [10].

Представленные характеристики доноров сердца в Москве в целом повторяют тенденцию изменений донорского пула в общемировом масштабе, а по ряду характеристик даже превосходят ее, в частности по возрасту эффективных доноров сердца. С учетом полученных данных, чрезвычайную актуальность приобретает разработка специального инструмента (математической модели), которая позволит на этапе донорства органов дать объективную оценку донорскому сердцу с учетом максимального количества доступных для исследования факторов донора. Следуя цели разработки такой модели, нами произведен отбор ряда донорских факторов риска, которые могли стать причиной отказа от донорского сердца.

АНАЛИЗ ПРИЧИН ОТКАЗОВ ОТ ДОНОРСКОГО СЕРДЦА

Для исследования были отобраны донорские факторы, не поддающиеся коррекции – возраст, причина смерти, пол, ГБ, СД, и факторы, определяющие состояние гомеостаза донора – САД, рН, лактат, Na и глюкоза крови, доза вазопрессорной поддержки.

В таблице представлено число отказов от донорского сердца (%) в зависимости от присутствия/отсутствия донорского фактора. В процессе анализа выявлен линейный рост числа отказов от донорского сердца с увеличением возраста донора. В возрастной группе «41–50» доля отказа составляет 27,5, в группе «51–60» – 41,4, а в группе возрастных доноров «60+» увеличивается до 57,9%. Расширение критериев се-

лекции доноров сердца способствовало снижению числа отказов от доноров, умерших в результате ОНМК, что сделало разницу по отказам от доноров, умерших от ЧМТ, сопоставимой, 33,6 vs 25,1 соответственно. Показатель САД существенно не влиял на процент отказов от донорского сердца, тогда как рост важнейшего показателя гомеостаза – лактата крови был сопряжен с увеличением числа отказов от донорского сердца. У доноров с лактатом крови в диапазоне 6–13 ммоль/л (выше нормы в 3–6 раз) отказ от сердца составлял 37,5%. Не выявлено существенной разницы в частоте отказов от донорского сердца в зависимости от показателя рН. Удельный вес отказов при низких значениях рН незначительно выше (32,3%) такового при нормализации показателя (28,9%). Не выявлено существенной разницы в количестве отказов от донорского сердца в зависимости от значения Na крови, как при нормальных, так и при повышенных его значениях удельный вес отказов в среднем составлял 28,7%. Наличие в анамнезе у доноров СД не оказало существенного влияния на число отказов. Вместе с тем изолированно показатели глюкозы крови выше 10,9 ммоль/л послужили причиной отказа от донорского сердца в 32,6%. Выявлено увеличение числа отказов от донорского сердца, связанное с возрастанием дозы вазопрессорной поддержки (НА), при ее минимальных значениях – до 100 нг/кг/мин – принималось решение об отказе в 20,6% случаях, при увеличении скорости введения свыше 800 нг/кг/мин доля отказа составляла 35,2%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На фоне роста донорской активности в городе Москве отмечается увеличение числа трансплантаций сердца, наиболее значимое в НМИЦ ТИО имени академика В.И. Шумакова. Результаты изучения

Таблица

Исследуемые донорские факторы и процентное соотношение отказов от донорского сердца
The studied donor factors and the percentage of refusals from the donor heart

Донорские факторы	Общее число доноров с СМ	Группа 1 (сердце было эксплантировано)	Группа 2 (сердце не было эксплантировано)	Отказ от донорского сердца, %
Возраст донора, лет				
18–30	78	67	11	14,1
31–40	113	96	17	15,9
41–50	193	139	54	27,5
51–60	227	133	94	41,4
61–69	38	16	22	57,9
70+	1	1	0	0,0
Причина смерти				
ЧМТ	239	179	60	25,1
ОНМК	411	273	138	33,6
Пол				
Муж.	464	329	135	29,1
Жен.	186	123	63	33,9
Гипертоническая болезнь				
Да	364	231	133	36,5
Нет	286	221	65	22,7
Сахарный диабет				
Да	155	124	31	15,7
Нет	495	328	167	33,7
Среднее артериальное давление (САД), мм рт. ст.				
≤60	46	31	15	32,6
≥61	604	421	183	30,3
pH, ммоль/л				
≤7,0–7,2	31	21	10	32,3
≥7,3	582	414	168	28,9
Нет данных	37	17	20	
Лактат, ммоль/л				
0,1–2,2	229	165	64	27,9
2,3–5,9	179	132	47	26,3
6,0–13,0	40	25	15	37,5
>13,0	5	3	2	40,0
Нет данных	197	127	70	
Na, ммоль/л				
120–135	66	47	19	28,8
136–145	293	204	89	30,4
146–155	133	94	39	29,3
≥156	122	90	32	26,2
Нет данных	36	17	19	
Глюкоза, ммоль/л				
≤8,3	213	153	60	28,2
8,4–10,9	161	118	43	26,7
>10,9	221	149	72	32,6
Нет данных	55	32	23	
Норадреналин (НА), нг/кг/мин				
<100	44	35	9	20,6
100–400	182	129	53	29,1
401–800	166	119	47	28,3
>800	111	72	39	35,2
Нет данных	11	7	4	

медико-эпидемиологических характеристик доноров показывают, что без взвешенного пересмотра критериев селекции донора эффективность оказания трансплантологической помощи не только при трансплантации сердца, но и при других видах трансплантации, будет находиться на минимальном уровне, а число реципиентов в листе ожидания и сроки ожидания донорских органов будут расти. С целью совершенствования оказания трансплантологической помощи необходим тщательный анализ характеристик доноров и их влияния на пригодность донорского сердца для трансплантации. В статье представлены начальные результаты такого анализа, показавшего идентичность российских и зарубежных практик и тенденций в трансплантации сердца, и необходимость продолжения научного исследования донорских критериев с целью создания собственного эффективного инструмента оценки донорского сердца.

*Авторы заявляют об отсутствии
конфликта интересов.*

The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Rudge C, Matesanz R, Delmonico FL, Chapman J. International practices of organ donation. *Br J Anaesth*. 2012; 108: i48–55. <https://doi.org/10.1093/bja/aer399>.
2. Приказ МЗ РФ от 25.12.2014 № 908н «О порядке установления диагноза смерти мозга человека», зарегистрирован в Минюсте РФ 12.05.15 № 37230, вступил в силу с 01.01.2016. *Prikaz MZ RF ot 25.12.2014 № 908n «O poryadke ustanovleniya diagnoza smerti mozga cheloveka», zaregistrirovan v Minyuste RF 12.05.15 № 37230, vstupil v silu s 01.01.2016.* <https://minjust.consultant.ru/documents/14630>.
3. <https://mosstat.gks.ru/folder/64634>.
4. Приказ Департамента здравоохранения города Москвы от 19.10.2017 № 737 «Об организации медицинской деятельности, связанной с донорством органов человека и оказанием медицинской помощи по профилю «хирургия» (трансплантация органов и тканей человека) в городе Москве». *Prikaz Departamenta zdravookhraneniya goroda Moskvy ot 19.10.2017 № 737 «Ob organizatsii meditsinskoy deyatel'nosti, svyazannoy s donorstvom organov cheloveka i okazaniem meditsinskoy pomoshchi po profilu «khirurgiya» (transplantatsiya organov i tkaney cheloveka) v gorode Moskve».* <https://www.mos.ru/dzdrav/documents/departament-acts/view/211382220/>.
5. Минина МГ. Разработка и внедрение в практику здравоохранения инновационной модели донорства органов: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2016.
46. Minina MG. Razrabotka i vnedrenie v praktiku zdravookhraneniya innovatsionnoy modeli donorstva organov: Avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. M., 2016. 46.
6. www.Eurotransplant.org.
7. <https://ishlt.org/>.
8. Попцов ВН, Спирина ЕА, Колоскова НН, Масютин СА, Ухренков СГ, Догонашева АА. Трансплантация сердца от доноров старших возрастных групп. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2017; 19 (1): 89–102. *Poptsov VN, Spirina EA, Koloskova NN, Masyutin SA, Ukhrenkov SG, Dogonashева AA. Heart transplantation from older donors. Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs*. 2017; 19 (1): 89–102. [In Russ. English abstract]. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2017-1-89-102>.
9. Попцов ВН, Спирина ЕА, Пчельников ВВ, Хатуцкий ВМ, Алиев ЭЗ, Воронков ВЮ и др. Трансплантация сердца от доноров, перенесших сердечно-легочную реанимацию. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2019; 21 (2): 23–30. *Poptsov VN, Spirina EA, Pchelnikov VV, Khatutsky VM, Aliev EZ, Voronkov VYu et al. Heart transplantation from cardiac arrest-resuscitated donors. Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs*. 2019; 21 (2): 23–30. [In Russ, English abstract]. doi: 10.15825/1995-1191-2019-2-23-30.
10. Weiss ES, Allen JG, Patel ND, Russell SD, Baumgartner WA, Shah AS et al. The impact of donor-recipient sex matching on survival after orthotopic heart transplantation: analysis of 18,000 transplants in the modern era. *Cir Heart Fail*. 2009; 2 (5): 401–408.

*Статья поступила в редакцию 13.07.2020 г.
The article was submitted to the journal on 13.07.2020*